

## 明細書

## エアバッグガス発生器用フィルタ

## 技術分野

本発明は、ガス発生器、特に自動車両に装着されるエアバッグを膨張させるためのガス発生器に使用されるフィルタに関する。

## 背景技術

衝突衝撃から乗員を保護するエアバッグシステム用ガス発生器において、エアバッグを膨張させる為に使用されるガスは、常にクリーンであることが望ましい。特に自動車などに取り付けられるガス発生器では、車両の室内空間（キャビン）の容積が小さく、また車窓が閉鎖されると車両の室内空間は高気密状態になることから、ガス発生器が作動した場合に生じるエアバッグ膨張用ガスの清浄性が一層重要視される。

また従来のガス発生器には、固形のガス発生剤を着火・燃焼させてバッグ膨張用のガスを発生させるもの（パイロ式ガス発生器）、ハウジング（気密容器）内部に蓄積した加圧ガスと固形ガス発生剤の燃焼によって発生した燃焼ガスや熱とをバッグ膨張用ガスとして用いるもの（ハイブリッド式ガス発生器）、或いはハウジング（気密容器）内部に蓄積した加圧ガスのみでエアバッグを膨張させるもの（ストアード式ガス発生器）がある。この内、ガス発生器全体の軽量化という点で最も有利なのがパイロ式ガス発生器である。パイロ式ガス発生器では、エアバッグ膨張用のガスを生じさせる為に固形ガス発生剤を燃焼させる必要があり、ガス発生剤の燃焼により、ガスの副生成物である燃焼残渣（固形物）が発生する。かかる燃焼残渣がエアバッグ膨張用のガスと一緒にガス発生器ハウジングの外部へ排出されると、これがエアバッグを損傷させる可能性もあるため、これら燃焼残渣をハウジング内部へ留めておくことが必要になる。そのため、パイロ式ガス発生器には燃焼残渣を捕集するためのフィルタが使用されており、かかるフィルタと

して、従来さまざまなもののが提唱されている。

そして、ガス発生剤の燃焼温度よりも燃焼残渣の融点が低い場合には、発生する残渣が液状になっていることから、単純に金網や多孔部材によって捕集するのは難しい。

また従来、エアバッグガス発生器に使用されるフィルタに関する技術として、以下に示す特開平6-55991号公報、特開平1-293112号公報、特開2001-171472号公報がある。

特開平6-55991号公報に示されているエアバッグガス発生器用のフィルタは、その図1に示されているように、3つの金網層(22a,22b,22c)からなり、それぞれの層を形成する金網には金属線材を平織金網、メリヤス編みにしたもののが用いられている。そして金網層22a,22cはそれぞれ2枚の金網で形成され、金網層22bは3枚の金網で形成されている。しかし、このフィルタでは液状の燃焼残渣を捕集するのは困難であり、そればかりかフィルタを構成する金網を溶かしてしまうことも考えられる。何故なら液状の燃焼残渣を捕集し、金網の溶融を阻止する為には、最初に高温のガスが接触する金網層がヒートシンク的役割を果たす必要があるが、単に2枚の金網で形成された内側の金網層22cでは十分なヒートシンク機能を果たし得ないからである。また平織金網などを多層に巻く時(例えば円筒形状に形成する時)、それを構成する線材同士が緩衝し合って端面が凸凹になる。かかる凸凹の端面を平滑なハウジング内面に当接しただけでは、その当接部分をガスがショートパスしてしまうことになる。更に平織の金網などを多層に巻いた場合には、軸方向の弾力性に乏しいことから、やはりハウジング内面との当接面(即ちフィルタの端面)を、ガスがショートパスし易くなる。

また特開平1-293112号公報に示されているエアバッグガス発生器用フィルタは、線径の異なる線材を使用している。例えばこの文献の図1に示されたものは、線径0.1~0.4mmのステンレス線をメリヤス編みしてなる金網で形成した筒状体4を、線径0.5~2.0mmのステンレス線を平織してなる金網で形成した

環状体 8 に袋巻き状に巻き付けて、これをプレス圧縮している。しかし、このように形成されたフィルタは、その内面に筒状体 4 を構成する細い線径の線材が存在することから、上記特開平 6-55991 号公報と同じように、高温ガスとの接触に際して十分なヒートシンク機能を果たし得ないばかりか、溶融した線材自体が残渣となってしまうことが考えられる。またこの特開平 1-293112 号公報の図 3 には線径の太い線材を内側に配置することも示されているが、係るフィルタはヒートシンク機能上有利ではあるものの、平織線材を多層に巻き付けていることから、軸方向への弾力性に乏しく、更に両端面が凸凹になることから、ガスがショートパスするという問題が依然と存在する。

なお特開 2001-171472 号公報には、一本の線材を芯金に巻き付けながら形成するフィルタが開示されている。

#### 本発明の開示

本発明は上記課題等を解決したエアバッグガス発生器用フィルタ、特に固体ガス発生剤を使用したエアバッグ用ガス発生器に用いられるフィルタを提供するものであり、より具体的には、製造が容易で、十分なフィルタ性能及び冷却性能を有し、更にガス発生器作動時における損傷が少なく信頼性の高いエアバッグガス発生器用フィルタの提供を課題とする。またこのガス発生器用フィルタを用いたガス発生器、及びこのエアバッグガス発生器用フィルタの製造方法をも提供する。

上記課題を解決する為、本発明のエアバッグガス発生器用フィルタは、ガス発生剤の燃焼により生じたガスに最初に接する部分、一般的には円筒状に形成した場合における内面に、断面積が  $0.03 \sim 0.8 \text{ mm}^2$  の線材を螺旋状に巻いて形成した第 1 層を設け、この第 1 層を通過したガスが到達する個所、多くの場合は第 1 層の外側に、第 1 層よりも燃焼残渣の捕集能力の高い第 2 層を設けている。ここでいう断面積とは線材を径方向に切断した時の径方向断面積をいう。

即ち、本発明に係るエアバッグガス発生器用フィルタは、断面積が  $0.03 \sim 0.8 \text{ mm}^2$  (真円の場合、線径が  $0.2 \text{ mm}$  から  $1 \text{ mm}$ ) の線材、望ましくは

$0.05 \sim 0.5 \text{ mm}^2$  (真円の場合、線径が  $0.25 \text{ mm}$  から  $0.8 \text{ mm}$ ) の線材を螺旋状に巻いて形成され、径方向上下に重なる線材同士のピッチ角が相互に対称である第1層と、この第1層の径方向外側に存在し、濾過粒度が第1層より細かく形成された第2層とを含んで構成される。

上記フィルタにおける第1層は、径方向上下に重なる線材同士のピッチ角  $\alpha$  が相互に対称に形成される。即ち、径方向下側に位置する線材がピッチ角 (螺旋の中心軸  $Z$  と螺旋との間の角 : 後述の図1に記載)  $+ \alpha$  で巻かれている場合、これに重なる線材はピッチ角  $- \alpha$  で巻かれることになる。

かかる本発明のエアバッグガス発生器用フィルタは、特に円柱状のフィルタとする際には、断面積が  $0.03 \sim 0.8 \text{ mm}^2$  の1本の金属製の線材をフィルタの一端部から他端部に向けて巻きながら、更に一端部に戻して巻く往復工程を、フィルタの回転に伴って、フィルタの軸方向へ複数回行うことで当該金属線を複数回巻き回し、隣接する線材同士が互いに略平行になるように形成した第1層と、この第1層の外側で、第1層よりも濾過粒度が細かく、或いは開口率が小さな第2層とからなるエアバッグガス発生器用フィルタとして製造することができる。その際、一旦軸方向に長く形成してから、これを所定の軸芯長ずつ切断して形成する他、予め必要な軸芯長に形成することができる。製造に際して切断を伴わないフィルタは、その端面における解れ等が無くなるため、ガスのショートパスを阻止する点、あるいは成形後の形状保持という点などに於いて有利である。依つて、予め必要な軸芯長に形成され、製造に際して切断を伴わないエアバッグガス発生器用フィルタとすることが望ましい。即ち、円筒状のフィルタであって、その軸方向に1往復以上、断面積が  $0.03 \sim 0.8 \text{ mm}^2$  の線材を螺旋状に巻いて形成した第1層と、この第1層の径方向外側に存在し、濾過粒度が第1層より細かく形成された第2層とを含んで構成されるエアバッグガス発生器用フィルタとができる。

上記本発明のフィルタにおいて、第1層目は、断面積  $0.03 \sim 0.8 \text{ mm}^2$

の少なくとも一本の線材を、治具に所定の張力、望ましくは2～5kgfの張力で、一往復以上するように巻き付けて編み上げ、その後治具を抜き取ることにより製造することができる。かかる製造方法は、特開2001-171472号公報を参考することにより、容易に理解することができる。

このように形成された第1層を有するフィルタは、第1層が存在するフィルタ内部に多くの空隙が形成されることから、燃焼ガス中の残渣がこの空隙内に留まりやすくなる。この点、例えばメリヤス編み等されたフィルタ材（金網）を型内で圧縮形成して形成されるフィルタなどは、圧縮成型時にフィルタ内部の空隙が押し潰されてしまうことから、成型品の残渣の捕集性能が低下することが考えられる。またエアバッグガス発生器用フィルタは、ガス発生器ハウジング内に設置され、その際、ガス発生器の作動時に於いて、エアバッグ膨張用のガスがフィルタの端面側からショートパスすることの無いように、フィルタを軸方向に圧縮し、弾性変形した状態でハウジング内に設置される。しかし乍、平織金網を用いて形成されたフィルタでは、軸方向への圧縮性に乏しいことから、フィルタ端面におけるガスのショートパスを阻止することが難しい。

またフィルタ内部に空隙が形成されれば、その表面積も広くなることから、ガス発生剤の燃焼によって生じるガスや燃焼残渣との接触面積を大きくすることができます。その結果、例えばガス発生剤の燃焼によって生じる残渣（燃焼残渣）が液状である場合であっても、当該液状の残渣は冷却されて固化し、フィルタで捕集し易い状態に変化することになる。また断面積0.03～0.8mm<sup>2</sup>の線材を使用していることから、一般に使用されている固形ガス発生剤の燃焼温度に耐えることができ、線材自体が溶融することはない。特に第1層を形成する線材は、鉄等の金属を用いて形成することが望ましい。

第1層に用いられる線材の断面形状については、上記断面積数値範囲を充足する上においては特にこだわらず、真円、楕円、多角形、略長方形などが使用できる。また略長方形とは、4つ角部分が直角になっているものの他、それ以外のも

の、例えば角部丸めた形状（角部がRを有した曲面状）のものを含む。ただし、ガス発生剤の燃焼の際の発生する熱に耐えるためには、第1層の最小厚み、あるいは第1層を形成する線材の厚み又は最小辺の長さは0.19mmであることが好ましい。

また本発明のフィルタでは、第1層を通過したガスが到達する個所、例えば第1層の径方向外側に、濾過粒度が第1層より細かく形成された第2層が形成されている。かかる第2層は、濾過粒度6～400μm、望ましくは10～150μm、特に望ましくは30～100μmの濾材で形成することができる。これにより、第1層を通過した小さな残渣も確実に捕集することができる。即ち、前述のように形成された第1層は、フィルタ内部の空隙に捕集し得る程度の大きさの残渣についての濾過機能は発揮できるものの、それよりも小さい残渣は第1層を通過してしまうことから、これを第2層で捕集するものである。

かかる第2層を形成する濾材は、上記濾過粒度を有するものであれば、平疊織金網、綾疊織金網、平織金網などの各種の金網の他、パンチングメタル、ラスマタル、エキスピンドメタル等の板材、さらにセラミックファイバ、ステンレスファイバなどを使用することできる。特にセラミックファイバなどそのもの単体では形状保持が難しい場合、前記第1層と後述の第3層、或いは他の金網や板材でサンドイッチ状に挟んで用いることが出来る。さらに疊織金網を用いる場合、一般に使用されている平織金網と異なり、金網平面に対して直角となる方向に向かって開口することなく、線材同士間に出現する開口は、全て斜め或いは横方向に向かって開口するものとして形成される。即ち、発生したガスが疊織金網を通過する為には、一端金網に衝突し、その進行方向を変更しなければならないことから、微細な残渣を濾過する上では好ましいものとなる。またガスが通過する際には、第2層の線材との接触時間も長くなることから、より高い冷却機能を発揮することもできる。

また第2層は、第1層を形成する線材よりも細い線材を用いて形成することが

できる。この場合でも、第1層が存在することから第2層にガス発生剤の燃焼火炎が接することはなく、また第2層に到達するガスは第1層に依って冷却されていることから、第2層が熱などにより溶融することはない。更に液状の燃焼残渣も第1層の空隙などで冷却されて固形になっていることから、生成当初は液状の燃焼残渣であっても、効率的に捕集することができる。即ち、このような効果は第1層単独、或いは第2層単独で得ることはできず、両者を組み合わせることにより相乗的に得られる効果となっている。

このような第2層における捕集能力の向上、及び熱による溶融耐性を考慮すれば、当該第2層が線材で形成される場合には、断面積 $0.00031 \sim 0.38$  mm<sup>2</sup>、更に $0.00049 \sim 0.13$  mm<sup>2</sup>、特に $0.0020 \sim 0.042$  mm<sup>2</sup>の線材で形成されているのが望ましく、例えば第2層が真円の場合線径 $0.02 \sim 0.7$  mmの線材、更に $0.025 \sim 0.4$  mm、特に $0.05 \sim 0.2$  mmの線材で形成されることが望ましい。また線材からなる金網で形成される場合には、特に上記のような断面積又は線径の線材からなる金網で形成されているのが望ましい。

上記エアバッグガス発生器用フィルタにおいては、第2層を通過したガスが到達する個所、例えば第2層の径方向外側に、更に第2層の線材よりも断面積が大きい線材（例えば線径が大きい線材）で形成された第3層を設けることが望ましい。かかる第3層は、第2層を第1層に押し付けて保持する機能を果たすものであり、依ってこのような機能を果たし得る程度の保形強度で、且つ第1層及び第2層を通ったガスの通過に支障を来さない程度の通気抵抗で形成される。かかる第3層の存在により、ガスが第1層、第2層と通過する際ににおいても、第2層が第1層から剥がれることはない。このような第3層は、例えば第1層を形成する線材と同じ線材を用いて形成することができる。ガス発生剤の燃焼によって生じる燃焼残渣は、第1層及び第2層により十分捕集する事ができるため、更に第3層でガスの冷却や濾過を行う必要性は乏しいが、使用するガス発生剤に合わせて、

このような冷却／捕集機能を第3層で更に果たし得るようにも良い。

上記第3層は、第1層と同じように形成することができる。即ち、径方向上下に重なる線材同士のピッチ角 $\alpha$ が相互に対称となる様に（上記した第1層目の巻き方と同じように、後述する図1の軸Zに対しての角度 $\alpha$ が径方向上下に重なる線材同士で対称となるように）、線材を螺旋状に巻いて形成することができる。その結果、螺旋状に巻かれた線材は径方向上下に重なる線材同士のピッチ角が相互に対称となっている第3層が形成される。また第3層は、線材を円筒状フィルタの軸方向に1往復以上螺旋状に巻いて形成することもできる。前記の通り、この第3層は第2層を第1層に押し付ける機能を果たし得る程度に線材を巻くだけで十分であり、第1層と同じ程度の厚さまで線材を積層させる必要はない。即ち第3層は第1層を簡略化して形成することもできる。また第3層のピッチ角は第1層と同じでも異なっていても良い。また第3層に使用する線材の断面積も第1層と同じであっても異なっていても良い。第1層および第3層をこのような巻き方にすることによって、微妙な重量調整が可能となる。即ち、例えば金網などを円周方向に多層に巻きつけて形成するフィルタの場合、通気抵抗や密度を円周上に均一にするために、周単位で巻きつける必要があり、細かな重量調整が難しいが、本発明の巻き方では、一本の細い線材を巻きつけるために重量の細かな調整が可能となる。また形成されるフィルタにおける第3層の重量比も細かく調整することが可能である。

そして本発明において、第1層を形成する線材及び第3層を形成する線材の何れか又は双方の線材を焼結したものであることが好ましい。この焼結は、各層を製造する毎に行うこともできるが、第3層まで形成した後に行うことが望ましい。即ち、第1層を形成する為に、前記線材を心棒となる部材に対して所定のピッチ角で螺旋状に巻き付けていき、第1層を巻き終わった後（或いは第3層まで巻き終わった後）に心棒が抜き取られるが、この時、第1層の巻き始めの部分からほつれが発生する可能性が高いことから、焼結し、線材同士を一体化することでフ

ィルタ成形後の線材の解れを防止することが出来る。

なお、焼結を行わないで第1層や第3層を形成することも当然に可能であり、この場合には、各線材同士が結合されないことから、高い弾力性を有するものとして形成することができる。

また、本発明のエアバッグガス発生器用フィルタにおいては、第1層は、径方向上下に重なる線材同士の交差角（フィルタの軸方向に向かって開いている交差角。即ち、後述の図1におけるθ）を $0^{\circ}$ より大きく $90^{\circ}$ 以下、望ましくは、 $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$ とすることができる。かかる交差角は、形成されるフィルタの軸芯延伸方向に存在する、線材同士の交差する角度のことである。このように形成することで、第1層の内部には、ガス発生剤の燃焼によって生じる燃焼残渣（液状のものを含む）を保持するのに十分な容積の空隙を確保することができると共に、十分な冷却効果を確保し、更にガスの通過に際して最適な通過抵抗とする事ができる。さらに線材を巻くときに滑ったりほつれたりすることを防止することが出来る。

そして本発明のエアバッグガス発生器用フィルタでは、第2層は、円筒状に形成されるフィルタの軸方向端面から突出していることが望ましい。このように形成すれば、当該フィルタをガス発生器ハウジング内に設置する際、ハウジング内面で突出した第2層を押し潰しながら（或いは弾性変形を伴いながら）設置する事ができ、その結果ハウジング内面とフィルタ端面側の隙間が無くなって、フィルタ端面におけるガスのショートパスを防止することができる。第2層がこのような機能（ショートパス防止機能）を果たす場合、当該第2層は、押し潰された時の凸凹を小さくするするために、線径1mm以下、特に0.5mm以下の線材、又はこの線材からなる金網で形成されることが好ましい。そして第2層の突出幅は1～3mm、特に1～2mmである事が望ましい。このように第2層が突出して形成される端部は、フィルタの軸方向一端側だけでも、軸方向両端側であってもよい。

上記の様に形成されたエアバッグガス発生器用フィルタは、燃焼温度が200K以下 の 固形ガス発生剤の燃焼によって生じたガスを浄化するのに適している。第1層に使用される線材としては鉄が好ましく、2000Kという数値は鉄の融点よりも僅かに高いものであるが、固体ガス発生剤が燃焼する時間はごく僅かであり、発生した熱が第1層に伝わるにはある程度時間がかかる。よって第1層と接触しても溶融するくらいの温度まですぐに上昇しにくい。よって多少融点よりも燃焼温度が高くても問題はない。

本発明のエアバッグガス発生器用フィルタは、第1層は一本の線材を連続的に巻いて形成されることから、製造が容易である上、弾力性も優れたものとなる。また線材の巻き付けによって、第1層の内部に空隙が形成され、液状の状態を含む残渣を捕集できると同時に、更に第2層によって微細な燃焼残渣も捕集することができる。

そして、第2層をフィルタの軸方向端面から突出させて形成したエアバッグガス発生器用フィルタにおいては、これをガス発生器内、特にハウジング内面に当接して配置する際には、この突出した第2層を弾性変形させることで、フィルタ端面とハウジング内面との間におけるガスのショートパスを確実に阻止することができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、フィルタにおける第1層の製造工程を示す略図である。

図2は、第1図の状態から更に線材を巻いた状態を示す略図である。

図3は、フィルタを示す斜視図である。

図4は、図3のフィルタの配置状態を示すガス発生器の断面図である。

#### 符号の説明

- 1 心棒
- 2 線材

3	線材供給端
4	点火器
6	第1層
7	第2層
8	第3層
10	第2層端部
16	ガス発生剤
23	伝火薬
33	ハウジング
50	フィルタ
$\alpha$	ピッチ角
$\theta$	交差角

### 発明の実施の形態

図1は、本実施形態に係るエアバッグガス発生器用フィルタ50の製造に際し、特に第1層6を製造する際の製造工程を示す略図である。第1層6を形成する際には、円柱状的心棒1に対して第1層の線材2の始端（巻き始め）を固定し、心棒1を中心軸周り（図1中、実線矢印で示す方向）に回転させながら、線材2の供給端3を左右（図1中、鎖線矢印で示す方向）に往復移動させる。巻き付ける径、心棒の回転数（rpm）と供給端3のストロークの早さによって、形成される第1層6における線材2の巻きピッチ（又は螺旋ピッチ）や、ピッチ角 $\alpha$ が調整される。なお心棒1の外径は、製造される円筒状フィルタの内径に相当する。

図2は、図1に示す巻き付け工程を更に進めた状態を示す略図である。この図2に示された状態は、大凡第1層6が完成した状態となっている。この図においても、心棒1の回転数と、線材供給端3のストロークの早さは、隣接する線材同士（4と5）が互いに略平行になるように、また交差する線材同士の交差角 $\theta$ が

$0^\circ$  より大きく  $90^\circ$  以下になるように、好みしくは  $10^\circ \sim 60^\circ$  になるよう調整する。特に、重なり合う線材同士は相互に対称となるピッチ角  $\alpha$  で形成されることから、この交差角  $\theta$  は、ピッチ角  $\alpha$  の 2 倍となっている。

このような織り方をした第 1 層 6 を用いることで、例えば従来の平織金網などを多数層重ね合わせたものと較べると、層の内部に空隙が形成されやすい。即ち平織金網などは縦横に線材が通っているため、これを複数層重ね合わせた際には、最初に巻いた層の線材同士の間に、その上に巻いた層の線材が配置されて順次積層されていくことから、線材間の開口を閉塞する様になって、フィルタ内部に空隙が確保されにくくなり、ガスが流れにくくなる。また前記の様に線材同士が干渉し合うことから、多層に巻いたものの軸方向端面は凸凹になる。このため、端面をガス発生器ハウジングの内面などに当接させた場合には、その端面の凸凹に起因して隙間が形成され、その結果ガスがショートパスしやすくなる。また平織金網を多層に巻いて円筒状にしたものは、軸方向への弾力性が無いことから、軸方向に圧縮することによる凸凹の解消は難しい。そして平編金網を使用したものは、積層数に応じて開口を細かくしていくことになり、燃焼残渣が詰まりやすくなる。

図 3 は本実施の形態におけるエアバッグガス発生器用フィルタ 50 を示す斜視図であり、上記図 2 のようにして形成された第 1 層 6 を用い、その外側に、更に第 2 層 7、及び第 3 層 8 を設けて形成している。即ち、図 2 に示す状態から更に線材 2 を巻いて第 1 層 6 を形成し、その後、形成した第 1 層 6 を心棒 1 から抜き出して、或いはそのまま心棒に取り付けて、その外周に金網を用いて形成された第 2 層 7 を設ける。第 2 層の一例としては、第 1 層と同じように線径  $0.02 \sim 0.7 mm$  の線材を巻いて形成することもできるが、特に、線径  $0.02 \sim 0.7 mm$  の線材を平畳織或いは綾畳織に編んで形成した金網を用いて形成するのが望ましい。平畳織或いは綾畳織に編まれた金網は、金網の平面に対して直角な方向から見た場合には、線材同士間の開口を確認することができないが、斜め方向

から見た場合には、線材同士間に開口を確認することができる。即ち、この金網を用いて第2層を形成した場合、第1層6を通過して第2層7に到達したガスは、第2層7の線材に当たって一端方向転換してから第2層内に侵入することになる。従って第2層7を形成する金網の線材とガスとの接触時間が長くなり、十分な冷却作用が発揮され、更に第2層7の目（開口）の細かさから燃焼残渣の通過を阻止して、物理的な濾過作用も発揮されることになる。第2層7は、前記畳織の金網を第1層6の外側に1～3周程度巻き付けて形成することができる。なお、第2層に用いられる濾材としては、その他にも前記したように、特定の濾過粒度を有する、平畳織金網、綾畳織金網、平織金網などの各種の金網の他、パンチングメタル、ラスマタル、エキスピンドメタル等の板材、さらにセラミックファイバ、ステンレスファイバなどが用いられる。

そして第3層8は、第1層の形成に使用した線材2と同じ線材（断面積、断面形状）2を、第1層6と同じように巻いて形成することができ、さらにその場合、交差する線材同士の交差角も第1層と同じように巻くことが出来る。この第3層8は第2層7の最外周を保持する機能を有していれば良く、必ずしも燃焼残渣の濾過機能を有する必要はない。即ち、ガス発生剤の燃焼により生じた燃焼残渣は、第1層6及び第2層7を通過する内に除去され、更にガスも十分に冷却されていることから、この第3層は第2層7が露出する程度に巻くだけ、或いは第2層7を第1層6に圧着させて固定する程度に締め付けるだけで良い。もちろん、このフィルタ50と共に使用されるガス発生剤の燃焼特性（燃焼温度や生成する燃焼残渣の特質及び量など）に応じて、第1層6と同程度まで巻き付けても良く、また線材の巻き方を第1層と異ならせても良い。

特に図3に示すフィルタ50においては、全体略円筒形状に形成され、その軸方向両端面から第2層7の端部10が突出している。この第2層端部10の突出幅は、実質的にガスの浄化及び冷却に寄与するフィルタ部分の端面、即ち、専ら第2層7を支持する機能を果たす第3層8を除いた部分の端面（事実上、第1層6

の端面) から 1 ~ 3 mm 程度である。このように第 2 層 7 の端部を突出させることで、これをガス発生器ハウジング内に組み込んだ時には、この突出した第 2 層を、例えば後述の図 4 に示すようにハウジング内面やその他のフィルタ支持部材で弾性変形させて押し潰し、フィルタ端面とハウジング内面やその他のフィルタ支持部材との間を塞ぐことによって、フィルタを通過するガスのショートパスを阻止することができる。この第 2 層 7 は、本実施の形態に示すようにフィルタの両端部に突出させる他、片端部側のみに突出させることもできる。

また第 1 層、および第 3 層に使用されている線材は、焼結されている。この場合には、第 1 層を形成した後に焼結して、第 2 層を巻くことが出来るが、第 3 層まで形成した後に焼結することが望ましい。これにより線材同士間はより強固に固着するため、一層保形強度が向上する。

そして図 4 は、上記実施の形態に示したフィルタ 50 を組み込んだエアバッグ用ガス発生器の断面図である。この図に示すガス発生器は、ガス排出口 11 が形成されたディフューザ 31 と、このディフューザ 31 の開口側に接合されるクロージャ 32 とで、外郭容器であるハウジング 33 を形成しており、このハウジング 33 内には、当該ハウジングと同心円上に内筒 13 を配置して溶接 12, 17 により一体化している。内筒 13 内には、衝撃時に外部装置から出力される作動信号を受けて作動する点火器と、この点火器の作動時の火炎によって着火される伝火薬 23 とが収容されており、点火器 4 は点火器カラー 14 に固定され、この点火器カラーは内筒 13 の端部のかしめによって固定されている。

内筒 13 の径方向外側には、固体ガス発生剤が充填されたガス発生剤収容空間 22 が設けられており、伝火薬 23 の燃焼した火炎は、内筒 13 に設けられた伝火孔 26 からガス発生剤収容空間 22 内に噴出し、ガス発生剤 16 を着火・燃焼させる。この伝火孔は、常にはシールテープ 27 により閉塞されている。

そして、上述したフィルタ 50 は、ガス発生剤収容空間 22 の径方向外側を囲うように配置されている。このフィルタ 50 は、前記図 3 に基づいて述べたよう

に、内周側に第1層6が設けられ、その外側に第2層7、更に第3層8が設けられており、特に第2層7はその端部10がフィルタ全体の軸方向端面から突出している。このフィルタ50の全体長さ（軸方向長さ）は、ハウジング33内部の高さHと同じか、これよりも僅かに長く形成されている。フィルタ50の長さをこのように調整することで、これをハウジング内に設置した時には、その軸方向に圧縮され、弾性変形を保ったまま設置されることから、フィルタ50の軸方向端面とハウジング33の内面との間から、本来フィルタ50を通過すべきガスのショートパスを防止することができる。更に第2層7の突出した端部10は、フィルタ端面とハウジング内面間で潰され、両者間の隙間を塞ぐことから、より確実にガスのショートパスを阻止することができる。

上記のように形成され、且つ設置されたフィルタ50を通過したガスは、燃焼残渣が除去された清浄なものとなり、かつ十分に冷却されている。このガスはフィルタ50の径方向外側に確保された空間24を通ってガス排出口11に到達し、これを塞ぐシールテープ25を破裂させて、当該ガス排出口11から排出される。なお、図4における符号15は、ガス発生器を取り付けるためのフランジを示している。

## 請求の範囲

1. 断面積が $0.03 \sim 0.8 \text{ mm}^2$ の線材を螺旋状に巻いて形成され、径方向上下に重なる線材同士のピッチ角が相互に対称である第1層と、この第1層の径方向外側に存在し、濾過粒度が第1層より細かく形成された第2層とを含んで構成されたエアバッグガス発生器用フィルタ。
2. 前記第2層は、濾過粒度 $6 \sim 400 \mu\text{m}$ の濾材で形成されている請求項1記載のエアバッグガス発生器用フィルタ。
3. 前記第2層は第1層を形成する線材よりも断面積が小さい線材を用いて形成されており、その径方向外側には、更に第2層の線材よりも断面積が大きい線材で形成された第3層が設けられている請求項1又は2記載のエアバッグガス発生器用フィルタ。
4. 第3層は、径方向上下に重なる線材同士のピッチ角が相互に対称となる様に、線材を螺旋状に巻いて形成してなる請求項3記載のエアバッグガス発生器用フィルタ。
5. 第1層及び第3層の少なくとも何れかは、焼結されて成形されている請求項3又は4記載のエアバッグガス発生器用フィルタ。
6. 第1層は、径方向上下に重なる線材同士の交差角が、 $0^\circ$ より大きく $90^\circ$ 以下である請求項1～5の何れか一項記載のエアバッグガス発生器用フィルタ。
7. 第1層を構成し、螺旋状に巻かれて径方向上下に重なっている線材は、径方向上下に重なる部分が平坦に形成されている請求項1～6の何れか一項記載のエアバッグガス発生器用フィルタ。
8. 第2層は、円筒状に形成されるフィルタの軸方向端面から突出している請求項1～7の何れか一項記載のエアバッグガス発生器用フィルタ。
9. 第2層が、線径 $0.02 \text{ mm}$ から $0.7 \text{ mm}$ の線材で形成されている請求項1～8の何れか一項記載のエアバッグガス発生器用フィルタ。

10. エアバッグガス発生器用フィルタは、燃焼温度が2000K以下の固形ガス発生剤の燃焼によって生じたガスを浄化するものである請求項1～9の何れか一項記載のエアバッグガス発生器用フィルタ。

11. 円筒状のエアバッグガス発生器用フィルタの製造方法であって、製造されるフィルタの軸方向に1往復以上、断面積が0.03～0.8 mm<sup>2</sup>の線材を螺旋状に巻いて第1層を形成し、この第1層の径方向外側に、濾過粒度が第1層より細かい第2層を形成することを含む、エアバッグガス発生器用フィルタの製造方法。

12. 前記第2層は、濾過粒度6～400 μmの濾材で形成され、この第2層の径方向外側には、更に第2層の線材よりも断面積が大きい線材を用いて第3層を形成することを含む請求項11記載のエアバッグガス発生器用フィルタの製造方法。

13. 第1層及び第3層の少なくとも何れかを、焼結して一体化させることを含む請求項12記載のエアバッグガス発生器用フィルタの製造方法。

14. 車両衝突の際に乗員を拘束するエアバッグを膨張させる為のガスを生じさせるガス発生器であって、

ガス発生器の作動開始装置としての点火装置と、該点火装置によって着火されて燃焼し、エアバッグを膨張させるためのガスを発生させる固形ガス発生剤と、このガスを冷却するフィルタとを備えており、

当該フィルタが、請求項1～10の何れか一項記載のエアバッグガス発生器用フィルタであるエアバッグ用ガス発生器。

## 要約書

製造が容易で、十分なフィルタ性能及び冷却性能を有し、更にガス発生器作動時における損傷が少なく信頼性の高いガス発生器用フィルタの提供。

螺旋状に巻かれた線材の断面積が $0.03 \sim 0.8 \text{ mm}^2$ からなり、径方向上下に重なる線材同士のピッチ角が相互に対称である第1層と、この第1層の径向外側に存在し、第1層を形成する線材よりも細い線材を用いて、濾過粒度が第1層より細かく形成された第2層とを含んで構成されたガス発生器用フィルタとする。

図 1

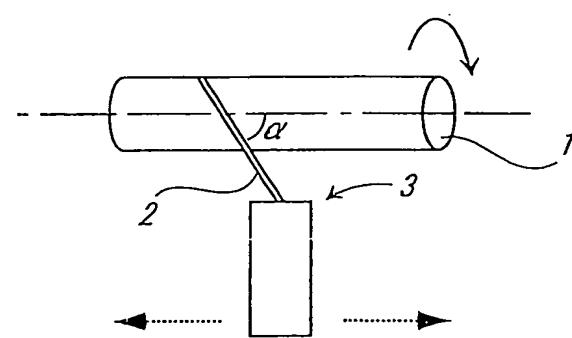


図 2

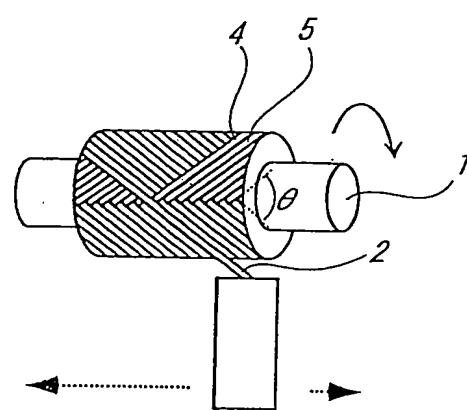
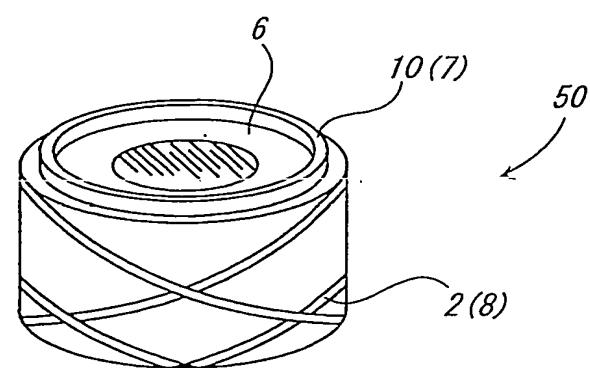


図 3



図

4

